

POWER SUPPLY EQUIPMENT

Publication number: JP2002352982 (A)

Publication date: 2002-12-06

Inventor(s): HASEGAWA JUNICHI; NIWA TORU; HARA HIROAKI; NAKADA KATSUYOSHI; IKEDA SHIGEO; OBARA SEINOSUKE; SASAKI YUUJI; NAGAO JINTARO; KOSEKI ATSUSHI; KAMIKAWA JUNICHI; NISHIDA NORIAKI +

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD; MELJ NAT IND +

Classification:

- international: **H01J61/54; H02M7/48; H05B41/24; H01J61/54; H02M7/48; H05B41/24; (IPC1-7); H01J61/54; H02M7/48; H05B41/24**

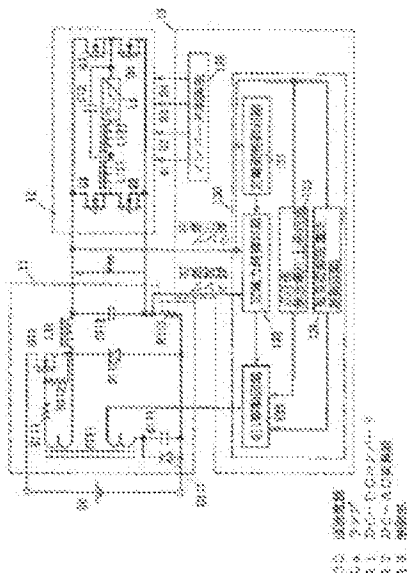
- European:

Application number: JP20010156334 20010528

Priority number(s): JP20010156334 20010528

Abstract of JP 2002352982 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To prolong the service life of a lamp farther rather than by the conventional control method, in which lamp voltage has been made to increase gradually in passage of time (passage of years). **SOLUTION:** It is constituted with a lamp La, which has a pair of electrodes and has the characteristic that impedance changes so that power consumption becomes almost fixed, a direct-current power supply DC, a DC-DC converter 11, which steps-down the direct-current voltage from this direct-current power supply DC, switching elements Q1 to Q4 provided in between this and lamp La, and the like. Furthermore, it is constituted with a DC-AC converter 12, which converts the electric power from the DC-DC converter 11 into alternate current electric power, and supplies it to lamp La by switching operation of the switching elements Q1 to Q4, and a control part 13, which controls operating of the switching elements Q1 to Q4 and the like, so that it becomes an alternate frequency, which makes a metal that is vaporized inside the lamp La at starting and regular lighting adhere to the tip portion of each electrode, and grow up into a projection.



Data supplied from the **espacenet** database --- Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-352982
(P2002-352982A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
H 0 5 B 41/24		H 0 5 B 41/24	K 3 K 0 7 2
H 0 1 J 61/54		H 0 1 J 61/54	Z 5 H 0 0 7
H 0 2 M 7/48		H 0 2 M 7/48	P
			Y

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-158334(P2001-158334)

(22) 出願日 平成13年5月28日 (2001.5.28)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(71) 出願人 000244040

明治ナショナル工業株式会社

大阪府大阪市淀川区新高3丁目9番14号

(72) 発明者 長谷川 純一

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

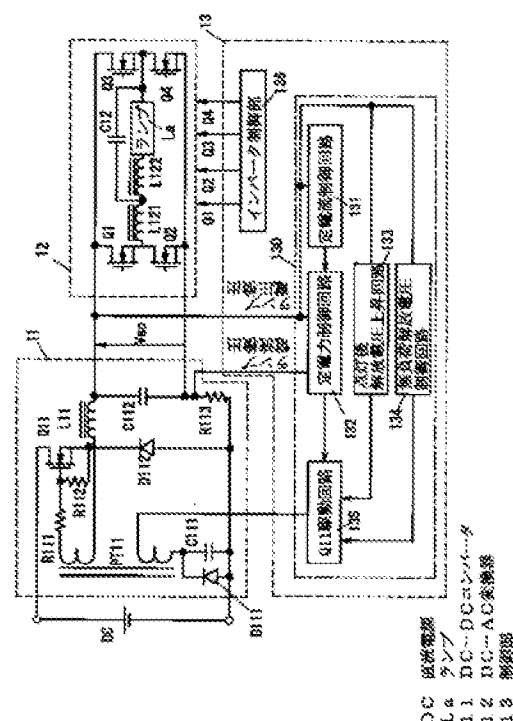
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 ランプ電圧を経時（経年）的に徐々に増加させる従来の制御方法よりもランプの寿命をさらに延ばす。

【解決手段】 一対の電極を持ち、消費電力がほぼ一定となるようにインピーダンスが変化する特性を有するランプLaと、直流電源DCと、この直流電源DCからの直流電圧を降圧するDC-DCコンバータ11と、これとランプLaとの間に介設されたスイッチング素子Q1～Q4などにより構成され、スイッチング素子Q1～Q4のスイッチング動作により、DC-DCコンバータ11からの電力を交流電力に変換してランプLaに供給するDC-AC変換器12と、始動時および定常点灯時に、Laランプの内部で蒸気化した金属を各電極の先端部分に付着させて突起に成長させる交変周波数になるように、スイッチング素子Q1～Q4を動作させるなどの制御を行う制御部13とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の電極を持ち、消費電力がほぼ一定となるようにインピーダンスが変化する特性を有するランプと、直流電源と、この直流電源からの直流電圧を昇圧または降圧するDC-DC変換手段と、このDC-DC変換手段と前記ランプとの間に介設された複数のスイッチング素子により構成され、これらのスイッチング素子のスイッチング動作により、前記DC-DC変換手段からの電力を交流電力に変換して前記ランプに供給するDC-AC変換手段とを備え、このDC-AC変換手段のスイッチング素子は、始動時および定常点灯時、前記ランプの内部で蒸気化した金属を前記一対の電極の各先端部分に付着させて突起に成長させる交番周波数になるように動作することを特徴とする電源装置。

【請求項2】 前記ランプの電極は一定の熱容量を持ち、前記交番周波数は、ランプ電圧が定格ランプ電圧からまたは定格ランプ電圧を含む定格範囲外に変化すると、ランプ電圧が定格ランプ電圧または定格範囲内である時に前記一対の電極の各先端部分に成長する突起と同様の突起を成長させる周波数に変化することを特徴とする請求項1記載の電源装置。

【請求項3】 ランプ電圧の検出を行う検出手段を備え、前記交番周波数は前記検出手段の検出結果に応じて変化することを特徴とする請求項2記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の電極を持つランプを点灯させるための電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一対の電極を持つランプと、直流電源と、この直流電源からの直流電圧を昇圧または降圧するDC-DCコンバータと、このDC-DCコンバータとランプとの間に介設された複数のスイッチング素子により構成され、これらスイッチング素子のスイッチング動作により、DC-DCコンバータからの電力を交流電力に変換してランプに供給するDC-AC変換器とを備えた電源装置が種々提案されまた市販されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一対の電極を持つランプの場合、各電極の先端部分は経時（経年）変化で禿びてくる。この様子を図7に示す。ランプの初期時には、図7（a）に示すように、各電極ELの先端部分は所定の長さで設定されており、各先端部分は所定距離D1離れて電極間の距離がその距離D1になっている。この距離D1は、点灯周波数によって電極間の温度差などのために、各電極ELの先端部分が図7（b）に示すように禿びていき、上記D1よりも長い距離D2に変化していく。このように、電極間の距離が徐々に長くなっていくと、ランプの照度が変化し、チラツキの問題

が生じてくるので、従来では、ランプ電圧を経時的に徐々に増加させ、ランプの寿命を延ばす制御方法が採られていた。

【0004】なお、図7のCLは金属製のコイルである。また、図7（b）の距離D2は、ランプ電圧を種々の理由でこれ以上上昇させることができないランプ寿命末期時の長さである。

【0005】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ランプ電圧を経時的に徐々に増加させる従来の制御方法よりもランプの寿命をさらに延ばすことができる電源装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1記載の発明の電源装置は、一対の電極を持ち、消費電力がほぼ一定となるようにインピーダンスが変化する特性を有するランプと、直流電源と、この直流電源からの直流電圧を昇圧または降圧するDC-DC変換手段と、このDC-DC変換手段と前記ランプとの間に介設された複数のスイッチング素子により構成され、これらのスイッチング素子のスイッチング動作により、前記DC-DC変換手段からの電力を交流電力に変換して前記ランプに供給するDC-AC変換手段とを備え、このDC-AC変換手段のスイッチング素子は、始動時および定常点灯時、前記ランプの内部で蒸気化した金属を前記一対の電極の各先端部分に付着させて突起に成長させる交番周波数になるように動作することを特徴とする。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の電源装置において、前記ランプの電極は一定の熱容量を持ち、前記交番周波数は、ランプ電圧が定格ランプ電圧からまたは定格ランプ電圧を含む定格範囲外に変化すると、ランプ電圧が定格ランプ電圧または定格範囲内である時に前記一対の電極の各先端部分に成長する突起と同様の突起を成長させる周波数に変化することを特徴とする。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項2記載の電源装置において、ランプ電圧の検出を行う検出手段を備え、前記交番周波数は前記検出手段の検出結果に応じて変化することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）図1は本発明に係る第1実施形態の電源装置の構成図、図2、図3は電極間の距離とランプ電圧との関係の説明図である。

【0010】第1実施形態の電源装置は、図1に示すように、直流電源DC、ランプLa、DC-DCコンバータ11、DC-AC変換器12および制御部13により構成されるいわゆる放電ランプ点灯装置である。

【0011】ランプLaは、一対の電極ELを持ち（図2（a）参照）、消費電力がほぼ一定となるようにインピーダンスが変化する特性を有している。

【0012】DC-DCコンバータ11は、トランスP T11、スイッチング素子(図1ではFET)Q11、インダクタL11、ダイオードD111、D112、コンデンサC111、C112および抵抗R111~R113により構成されるいわゆる降圧チョッパであって、直流電源DCからの直流電圧をスイッチング素子Q11のスイッチング動作により降圧するものである。なお、DC-DCコンバータは、直流電源DCからの直流電圧を昇圧する昇圧チョッパにより構成される場合もある。

【0013】DC-AC変換器12は、DC-DCコンバータ11とランプLaとの間に介設されたフルブリッジ構成のスイッチング素子Q1~Q4のほか、これらの各直列回路の接続点間に設けられたインダクタL121、L122およびコンデンサC12により構成されるいわゆるインバータであって、スイッチング素子Q1~Q4のスイッチング動作により、DC-DCコンバータ11からの電力を交流電力に変換してランプLaに供給するものである。ただし、スイッチング素子Q1~Q4の各々は、サブストレートが内部で接続されているMOS型FETであり、寄生ダイオードが逆並列接続される構造になっている。また、一例として、スイッチング素子Q1~Q4は、スイッチング素子Q1、Q4とスイッチング素子Q2、Q3とが交互にオン/オフするように制御される。

【0014】制御部13は、チョッパ制御部130およびインバータ制御部136により構成され、DC-DCコンバータ11およびDC-AC変換器12の各スイッチング素子のオン/オフ制御を行うものである。チョッパ制御部130は、定電流制御回路131、定電力制御回路132、点灯後解放電圧上昇回路133、無負荷解放電圧制御回路134およびQ11駆動回路を備え、基本的(短期的)には、DC-DCコンバータ11の出力からランプ電圧を検出し、抵抗R113からランプ電流を検出して、DC-DCコンバータ11の出力電力、つまりランプLaの消費電力を監視し、その電力が所定電力になるようにスイッチング素子Q11のオン/オフ制御を行う。他方、インバータ制御部136は、スイッチング素子Q1~Q4のオン/オフ制御を行う。

【0015】ここで、ランプLaの各電極ELの先端部分は経時変化で禿びてくる。このため、第1実施形態では、インバータ制御部136は、始動時および定常点灯時、図2に示すように、ランプLaの内部で蒸気化した金属(例えば電極材:タングステンなど)を各電極ELの先端部分に付着させて突起Pに成長させる交番周波数になるようにスイッチング素子Q1~Q4をオン/オフ制御する。

【0016】例えば、120W、150W系の高圧水銀ランプの場合、ランプ電圧が定格ランプ電圧のとき、170Hzの交番周波数になるようにスイッチング素子Q1~Q4をオン/オフ制御する。

【0017】これにより、図2(a)に示すランプの初期時における電極間の距離D1は、安定時には図2

(b)に示すように、突起PによりそのD1よりも短い距離D0に変化する。そして、図2(c)に示すように、突起Pを除く電極間の距離が上記従来の制御方法を採用した場合の寿命末期時の距離D2になっても、突起Pにより電極間の距離はそのD2よりも短いD2'となる。従って、電極間の距離がD1からD0、D2'を経てD2に変化するまで、従来と同様にランプLaを点灯させることができるので、電極間の距離がD2'からD2に変化するまでの間、ランプの寿命を延ばすことができる。

【0018】一方、電極間の距離がD1からD0、D2'を経てD2に変化するので、チョッパ制御部130は、図3のAに示すように、ランプ電圧を経時的に変化させるようにスイッチング素子Q11のオン/オフ制御を行う。すなわち、図2(a)の距離D1のときは、ランプ電圧が定格電圧V1a1になるように、スイッチング素子Q11のオン/オフ制御を行い、距離D1から図2(b)の距離D0に変化する間は、ランプ電圧がV1a0に徐々に下がるように、スイッチング素子Q11のオン/オフ制御を行う。そして、図2(b)の状態が安定期としてしばらく続いた後、電極間の距離がD0からD2'を経てD2に変化する間は、ランプ電圧がV1a0からV1a1を経て従来の寿命末期時のランプ電圧V1a2に徐々に上昇するように、スイッチング素子Q11のオン/オフ制御を行う。なお、図3中のPA1は従来の制御方法によるランプ電圧の変化例を示す。

【0019】以上、第1実施形態によれば、ランプ電圧を経時的に徐々に増加させるだけの従来の制御方法よりもランプの寿命をさらに延ばすことができる。両電極ELの突起P間の最小距離D0において、アーク放電が安定してその中心位置のズレ(チラツキ)を起こすことなく、反射鏡の焦点がこの中心に位置することから、照度維持率が安定する。また、ランプ電圧が維持されるため、通常よりも長寿命となる。

【0020】(第2実施形態)図4は本発明に係る第2実施形態の電源装置の構成図である。

【0021】第2実施形態の電源装置は、図4に示すような液晶プロジェクタ用の電源装置であって、直流電源DC(この場合、交流電源を整流および平滑などする回路)およびランプLaを第1実施形態と同様に備えているほか、第1実施形態との相違点として、DC-DCコンバータ21、DC-AC変換器22および制御部23を備えている。ただし、ランプLaの電極ELは一定の熱容量を持つ。

【0022】DC-DCコンバータ21は、スイッチング素子(例えばFET)Q21、インダクタL21、ダイオードD21、コンデンサC21および抵抗R21により構成される降圧チョッパであって、直流電源DCか

らの直流電圧をスイッチング素子Q21のスイッチング動作により降圧するものである。

【0023】DC-AC変換器22は、DC-DCコンバータ21とランプLaとの間に介設されたフルブリッジ構成のスイッチング素子（例えばFET）Q1~Q4のほか、これらの各直列回路の接続点間に設けられたインダクタL22などにより構成されるインバータであって、スイッチング素子Q1~Q4のスイッチング動作により、DC-DCコンバータ21からの電力を交流電力に変換してランプLaに供給するものである。また、DC-AC変換器22には、後述のSSSのオンによりランプLaに高電圧パルスを印加するイグナイタ221

（内部構成は簡略図示）と、SSS、抵抗R222およびコンデンサC222により構成され、始動時にイグナイタ221を作動させる作動部222とが設けられている。

【0024】制御部23は、ランプ電流検出ブロック230、ランプ電圧検出ブロック231、電力演算ブロック232、同期信号制御ブロック233、発振停止ブロック234、降圧チョッパ制御ブロック235、点灯判別ブロック236、極性反転制御ブロック237およびフルブリッジ制御ブロック238などにより構成され、DC-DCコンバータ21およびDC-AC変換器22の各スイッチング素子のオン/オフ制御を行うものであり、例えば第1実施形態の制御部13と同様の制御を行うほか、第2実施形態の特徴として、検出されたランプ電圧が、定格ランプ電圧を含む所定の定格範囲外に変化すると、ランプ電圧が定格範囲内である時に各電極ELの先端部分に成長する突起と同様の突起を成長させる周波数に交番周波数を変化させるように、スイッチング素子Q1~Q4のオン/オフ制御を行う。

【0025】ここで、上述した従来の制御方法では、ランプは、定格ランプ電圧の80~120%の定格範囲内で使用される。しかし、実使用において、ランプ電圧がその定格範囲から外れた場合、ランプの電極部分の形状が電極間の温度差のために劣化する。そして、そのような場合が度重なるにつれて、ランプにチラツキが生じるようになり、引いてはランプの寿命がより短くなってしまふ。

【0026】一方、上記定格範囲では、例えば150W系のランプの場合、第1実施形態のスイッチング素子Q1~Q4に対する制御により、突起Pを各電極ELの先端部分に安定して成長させることができるが、その定格範囲を下回ると突起の成長が不安定になり、逆に上回ると突起は成長し難くなる。

【0027】そこで、第2実施形態では、制御部23は、スイッチング素子Q1~Q4に対して、検出されたランプ電圧が定格範囲内にある場合には第1実施形態と同様の制御を行い、定格範囲を下回る場合には、各電極ELの温度が定格範囲でのそれよりも低下するので、各

電極ELの温度が定格範囲でのそれと同等のレベルになるように、交番周波数を高い方に変化させる制御を行う一方、定格範囲を上回る場合には、各電極ELの温度が定格範囲でのそれよりも上昇するので、各電極ELの温度が定格範囲でのそれと同等のレベルになるように、交番周波数を低い方に変化させる制御を行うのである。

【0028】例えば、120W、150W系のランプの場合、ランプ電圧が定格範囲を下回るとき、交番周波数を170Hzから400Hzに変化させ、定格範囲を上回るとき、交番周波数を170Hzから80Hzに変化させるのである。

【0029】以上、第2実施形態によれば、ランプ電圧が定格範囲を外れても、あるいは定格範囲を外れた状態で使用されたとしても、各電極ELの温度が定格範囲でのそれと同等のレベルになるから、突起Pを各電極ELの先端部分に安定して成長させることができる。これにより、ランプにチラツキが生じるのを抑制することができるとともに、ランプの寿命がより短くなるのを防ぐことができる。

【0030】なお、第2実施形態では、ランプ電圧が、定格ランプ電圧を含む定格範囲外に変化すると、ランプ電圧が定格範囲内である時に各電極の先端部分に成長する突起と同様の突起を成長させる周波数に交番周波数を変化させる構成になっているが、この構成に限らず、ランプ電圧が定格ランプ電圧から変化すると、ランプ電圧が定格ランプ電圧である時に各電極の先端部分に成長する突起と同様の突起を成長させる周波数に交番周波数を変化させる構成でもよい。この構成でも、第2実施形態と同様の効果が得られることになる。そして、このことはどんな熱容量を持つランプにおいても言える。例えば120W系のランプを130Wで点灯させる場合、交番周波数、つまりランプに対する点灯周波数を170Hzに変化させればよい。また、ある種のランプでは、点灯周波数の変更により明るさ調整が可能となる。

【0031】（第3実施形態）従来の制御方法では、点灯周波数は、ランプ電圧の変化に関係なく例えば170Hzなどに固定されていた。このため、ランプ電圧の上昇に伴い、アーク放電が安定せず、その中心位置のズレ（チラツキ）が生じる。また、ランプの消費電力が一定であるため、ランプ電圧の上昇によりランプ電流が減少し、照度も減少する。

【0032】そこで、第3実施形態では、例えば第1または第2実施形態の電源装置の制御部に対して、ランプ電圧の検出結果に応じて交番周波数を変化させるようにスイッチング素子Q1~Q4をオン/オフする制御が適用される。つまり、図5のBに示すように、ランプ電圧の検出結果に応じて、突起Pを各電極ELの先端部分に安定して成長させる交番周波数（図では点灯周波数）に計時的に変化させ、かつランプ電圧の上昇につれて、図6に示すように、ランプ電力Cを上昇させ、ランプ電流

Dの低下を抑える制御が適用されるのである。なお、図5中のPA2は従来の制御方法による点灯周波数の変化例を示し、図6中のPA4、PA5はそれぞれ従来の制御方法によるランプ電力、ランプ電流の変化例を示す。

【0033】この第3実施形態の制御によれば、突起を安定して生成することができるとともにランプの照度も安定させることができる。

【0034】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、請求項1記載の発明によれば、一対の電極を持ち、消費電力がほぼ一定となるようにインピーダンスが変化する特性を有するランプと、直流電源と、この直流電源からの直流電圧を昇圧または降圧するDC-DC変換手段と、このDC-DC変換手段と前記ランプとの間に介設された複数のスイッチング素子により構成され、これらのスイッチング素子のスイッチング動作により、前記DC-DC変換手段からの電力を交流電力に変換して前記ランプに供給するDC-AC変換手段とを備え、このDC-AC変換手段のスイッチング素子は、始動時および定常点灯時、前記ランプの内部で蒸気化した金属を前記一対の電極の各先端部分に付着させて突起に成長させる交番周波数になるように動作するので、各電極の先端部分に成長した突起間の距離が、従来の寿命に対応する電極間の距離に変化するまで、従来と同様にランプを点灯させることができるから、突起を除く電極間の距離が従来の寿命に対応する電極間の距離になっても、突起間の距離が従来の寿命に対応する電極間の距離になるまでの間、ランプの寿命が伸びることになる。つまり、ランプ電圧を経時的に徐々に増加させるだけの従来の制御方法よりもランプの寿命をさらに延ばすことができるのである。

【0035】請求項2記載の発明は、請求項1記載の電源装置において、前記ランプの電極は一定の熱容量を持ち、前記交番周波数は、ランプ電圧が定格ランプ電圧からまたは定格ランプ電圧を含む定格範囲外に変化すると、ランプ電圧が定格ランプ電圧または定格範囲内である時に前記一対の電極の各先端部分に成長する突起と同*

*様の突起を成長させる周波数に変化するので、ランプ電圧が定格ランプ電圧から変化しても、またはランプ電圧が定格範囲外に変化しても、各電極の温度が定格ランプ電圧または定格範囲でのそれと同様のレベルになるから、ランプ電圧が定格ランプ電圧または定格範囲内である場合と同様に、電極の先端部分に突起を成長させることができる。

【0036】請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の電源装置において、ランプ電圧の検出を行う検出手段を備え、前記交番周波数は前記検出手段の検出結果に応じて変化するので、より適応的に電極の先端部分に突起を成長させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態の電源装置の構成図である。

【図2】電極間の距離とランプ電圧との関係の説明図である。

【図3】電極間の距離とランプ電圧との関係の説明図である。

【図4】本発明に係る第2実施形態の電源装置の構成図である。

【図5】第3実施形態において、第1または第2実施形態の電源装置の制御部に対して適用される制御の説明図である。

【図6】第3実施形態において、第1または第2実施形態の電源装置の制御部に対して適用される制御の説明図である。

【図7】一対の電極を持つランプにおいて各電極の先端部分が経時変化で禿びてくる様子を示す図である。

【符号の説明】

DC 直流電源

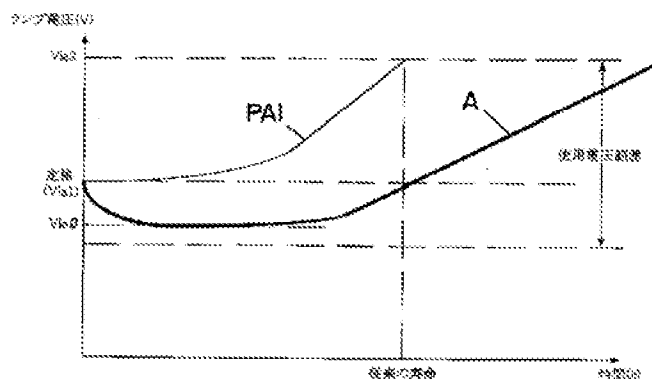
La ランプ

11, 21 DC-DCコンバータ

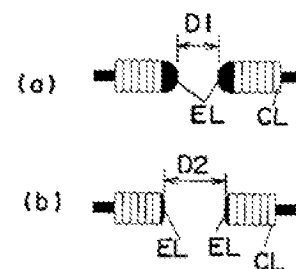
12, 22 DC-AC変換器

13, 23 制御部

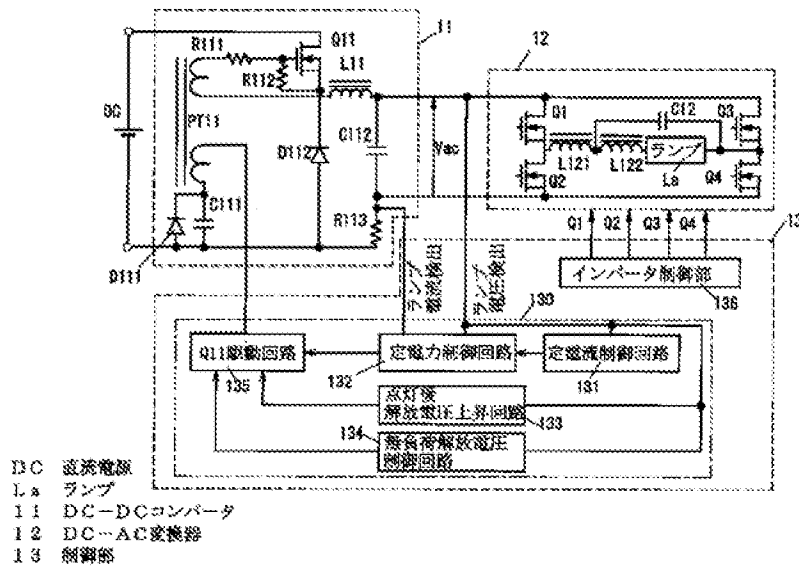
【図3】



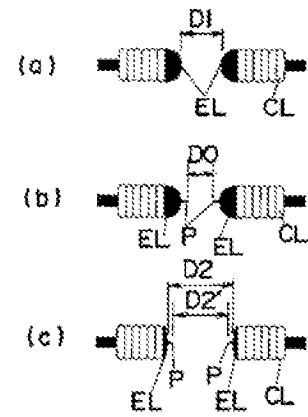
【図7】



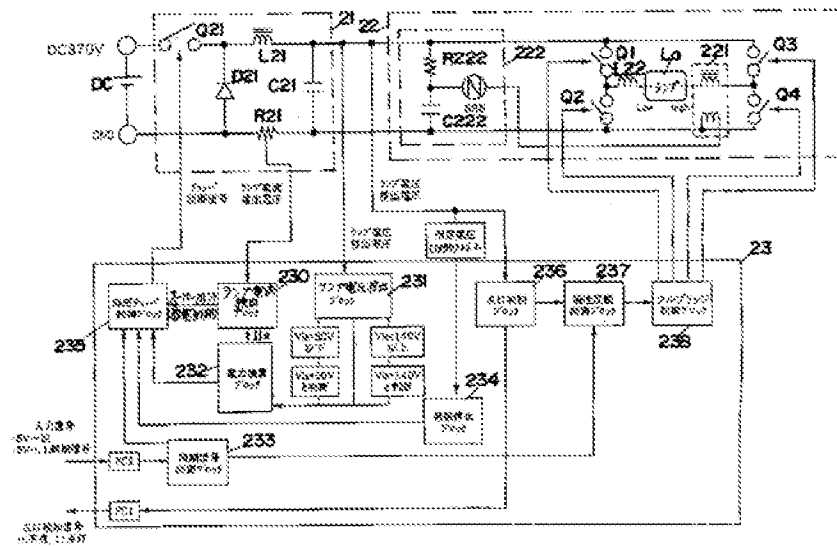
【図1】



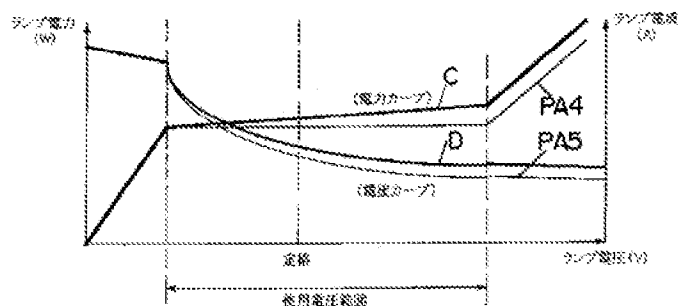
【図2】



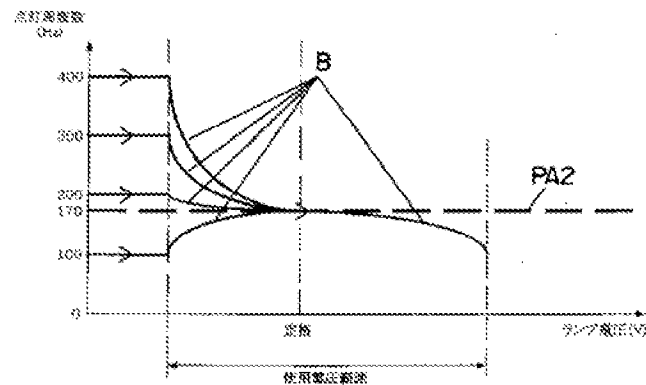
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 丹羽 徹
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 原 寛明
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 中田 克佳
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

(72)発明者 池田 茂徳
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

(72)発明者 小原 成乃亮
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

(72)発明者 佐々木 祐詞
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

(72)発明者 長尾 仁太郎
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

(72)発明者 小関 敦士
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

(72)発明者 上飯屋 淳一
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

(72)発明者 西田 典明
大阪市淀川区新高3丁目9番14号 明治ナショナル工業株式会社内

Fターム(参考) 3K072 AA01 AC11 BA03 BB10 BC01
BC03 CA16 EB05 GA02 CB18
GC01
5H007 BB03 CA02 CB05 CB09 CC12
DA05 DB01 DC02 DC05